

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
26. September 2002 (26.09.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 02/074461 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>:  
F16J 15/447

B21B 31/07,

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): SMS DEMAG AKTIENGESellschaft  
[DE/DE]; Eduard-Schloemann-Strasse 4, 40237 Düsseldorf (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/00915

(22) Internationales Anmeldedatum:

30. Januar 2002 (30.01.2002)

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KELLER, Karl  
[DE/DE]; Auf der Hütte 12, 57271 Hilchenbach (DE);  
ROEINGH, Konrad [DE/DE]; Auf der Heide 1, 57271  
Hilchenbach (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

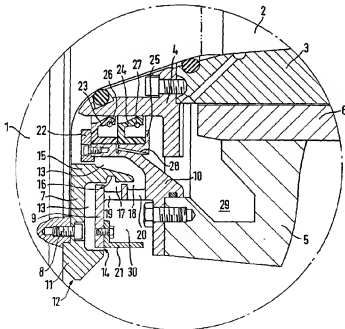
(30) Angaben zur Priorität:  
101 13 593.9 20. März 2001 (20.03.2001) DE

(74) Anwalt: VALENTIN, Ekkehard; Valentin, Gihlske,  
Grosse, Hammerstrasse 2, 57072 Siegen (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SEALING DEVICE FOR CYLINDER BEARINGS

(54) Bezeichnung: DICHTUNGSVORRICHTUNG FÜR WALZENLAGER



(57) Abstract: The invention relates to a sealing device for cylinder bearings. An annular projection which is connected to the cylinder neck (2) in a rotationally fixed manner carries an annular sealing surface which interacts with an elastic, stationary sealing element (23, 24), a sealing labyrinth consisting of stationary parts and parts which are connected to the cylinder (1) being placed upstream from the sealing element (13) towards the cylinder barrel. The aim of the invention is to develop one such sealing device in such a way that good sealing action can be achieved using simple and cost-effective sealing elements, and the durability of the seal increased in relation to that created by known sealing devices in such a way that the entire sealing device is cheaper. To this end, the labyrinth consists of a ring (7) having an essentially C-shaped cross-section and being linked to the front side of the cylinder in a sealed manner, a stationary, annular closing cover (9) plunging into the C-shaped opening of said ring; a drainage groove (30) which is open towards the outside is provided on the outside of the annular closing cover; the labyrinth opening (14) is situated at a

distance from the bottom of the drainage groove; and the annular closing cover comprises an extension (10), the outer side of said extension creating a deviation in the path of the labyrinth, and the inner side of said extension comprising a holding element for the stationary sealing element.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/074461 A1



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Eine Dichtungsvorrichtung für Walzenlager, bei welcher ein drehfest mit dem Walzenzapfen (2) verbundener Ringsatz eine ringförmige Dichtfläche trägt, mit der ein elastisches, stationäres Dichtungselement (23, 24) zusammenwirkt und wobei dem Dichtungselement (13) zum Walzenballen hin ein Dichtungs-Labyrinth das einerseits aus stationären und andererseits aus mit der Walze (1) verbundenen Teilen besteht, vorgeordnet ist, soll so weitergebildet werden dass trotz einfacher und kostengünstiger Dichtungselemente eine gute Dichtwirkung erreicht wird, wobei die Standzeiten der Dichtung gegenüber den bekannten Dichtungsvorrichtungen vergrößert sein soll, wodurch sich die gesamte Dichtvorrichtung kostengünstiger darstellt. Dazu wird vorgeschlagen, dass das Labyrinth durch einen im Schnitt im wesentlichen C-förmig ausgebildeten mit der Stirnseite der Walze gedichtet verbundenen Ring (7) besteht, in dessen C-förmige Öffnung ein stationärer, ringförmiger Abschlussdeckel (9) eintaucht, dass der ringförmige Abschlussdeckel aussenseitig und nach aussen offen eine Abflusssnut (30) aufweist, dass die Labyrinth-Öffnung (14) vom Boden der Abflusssnut entfernt angeordnet ist, und dass der ringförmige Abschlussdeckel einen Fortsatz (10) aufweist, dessen Abflusssnut eine Umlenkung des Labyrinthweges bewirkt und dessen Innenseite eine Halterung für das stationäre Dichtungselement aufweist.

5

## Dichtungsvorrichtung für Walzenlager

- 10 Die Erfindung betrifft eine Dichtungsvorrichtung für Walzenlager, bei welcher ein drehfest mit dem Walzenzapfen verbundener Ringansatz eine ringförmige Dichtfläche trägt, mit der ein elastisches, stationäres Dichtelement zusammenwirkt, und wobei dem Dichtelement zum Walzenballen hin ein Dichtungs-  
labyrinth aus stationären sowie mit der Walze verbundenen Teilen vorgeordnet ist.

15

- Derartige Dichtungsvorrichtungen sind insbesondere für Ölfilmlager seit langem bekannt. Hier werden regelmäßig aufwendige Dichtelemente eingesetzt, die einerseits verhindern sollen, dass das Öl aus dem Ölfilmlager zum Walzenballen hin gelangen, und die andererseits verhindern sollen, dass das teilweise  
20 Sinter versetzte Kühl- und Schmiermittel von den Walzenballen in das Ölfilmlager eindringen kann.

- Neben den mit stationären Dichtelementen ausgestatteten Lagern sind auch Lager bekannt, bei denen die Dichtelemente mit dem Walzenzapfen verbunden  
25 sind, d. h. Dichtelemente umlaufen und sich gegen stationäre Dichtflächen anlegen. Auch hier werden aufwendige Dichtringe verwendet, um die notwendige Abdichtung zwischen der Walzen- und der Lagerseite herzustellen.

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Dichtungsvorrichtung so weiterzubilden, dass trotz einfacher und kostengünstiger Dichtungselemente eine gute Dichtwirkung erreicht wird, wobei die Standzeiten der Dichtung gegenüber den bekannten Dichtungsvorrichtungen vergrößert sein soll, wodurch sich die gesamte Dichtvorrichtung kostengünstiger darstellt.

- 35 Zur Lösung dieser Aufgabe wird vorgeschlagen, dass das Labyrinth durch einen im Schnitt im wesentlichen C-förmig ausgebildeten, mit der Stirnseite der Walze

- 5 gedichtet verbundenen Ring gebildet wird, in dessen C-förmige Öffnung ein stationärer, ringförmiger Abschlussschüssel eintaucht so dass ein mehrfach umgelenkter Labyrinthweg entsteht, dass der ringförmige Abschlussschüssel außen liegend und nach außen offen eine Abflussschüssel aufweist, dass die Labyrinthöffnung vom Boden der Abflussschüssel entfernt angeordnet ist und dass der ringförmige Abschlussschüssel einen ebenfalls ringförmigen Fortsatz besitzt, dessen Außenseite eine weitere Umlenkung des Labyrinthweges bewirkt und dessen Innenseite eine Halterung für das stationäre Dichtungselement aufweist.

- Das Dichtungslabyrinth bewirkt dabei die walzenseitige Abdichtung des Lagers, während das Dichtungselement nur noch die lagerseitige Abdichtung gewährleisten muss. Damit sind aufwendig gestaltete Dichtelemente, die in beiden Richtungen abzudichten vermögen, überflüssig.

- Die große Menge des von der Walzenoberfläche abfließenden Kühl- und Schmiermittels gelangt zunächst auf eine Seite eines dachförmigen Abweisers. Durch die Drehbewegung des dachförmigen Abweisers gelangt das Kühl- und Schmiermittel bis zur Spitze des Daches, wo die größte Umfangsgeschwindigkeit herrscht. Hier wird der Großteil des Kühl- und Schmiermittels abgeschleudert. Überflüssiges Kühl- und Schmiermittel müsste auf der zweiten Dachhälfte gegen die Fliehkraft in Richtung auf das Lager wandern. Die Fliehkraft bewirkt jedoch, dass auch das auf der zweiten Dachhälfte befindliche Kühl- und Schmiermittel zur Dachspitze transportiert wird. Der größte Teil des nicht über den dachförmigen Abweiser abgeschleuderten Kühl- und Schmiermittels wird in der Abflussschüssel gefangen und von dieser zu einem Tank abgeführt.

- 30 Es können jedoch trotzdem Kühl- und Schmiermittelreste in das Dichtungslabyrinth gelangen. Sobald die Tropfen mit dem rotierenden Teil des Dichtungslabyrinths in Berührung kommen, würden diese aufgrund der Fliehkkräfte nach außen transportiert. Lediglich die Tropfen, die sich am feststehenden Teil des Dichtungslabyrinths sammeln, würden im ersten Labyrinthbereich abtropfen und

- 5 auf die Schenkel des C-förmigen Ringes gelangen, von wo aus das Kühl- und Schmiermittel durch die Fliehkraft nach außen befördert wird.

Im weiteren Verlauf des Labyrinths wird noch immer vorhandenes Kühl- und Schmiermittel auf der Innenseite des inneren Schenkels des C-förmigen Rings  
10 in einer Nut aufgefangen und von dort zu dem bzw. den Ablaufkanälen transportiert. In den Ablaufkanälen können sich die Tröpfchen sammeln und fließen zur tiefsten Stelle des Kanals, wo das Kühl- und Schmiermittel durch die Auslassöffnungen aus dem Labyrinthbereich zur Abflusnut abfließen kann.

- 15 Das Labyrinth macht durch den Fortsatz einen weiteren Knick. Auch hier sind die rotierenden Elemente des Labyrinths so geformt, dass Kühl- und Schmiermittelreste durch die Fliehkraft in die Ablaufkanäle gefördert werden.

Am Ende des Labyrinthweges weist der Fortsatz einen Ansatz auf, der den Labyrinthweg stark verengt, so dass spätestens hier die letzten Kühl- und  
20 Schmiermittelreste gefangen und zu den Ablaufkanälen gefördert werden.

Es hat sich bewährt, dass als Dichtungselement mindestens ein Radialwellendichtring verwendet wird, dessen Dichtlippe mindestens ein umlaufendes Federelement aufweist, welches die Dichtungslippe gegen die Dichtfläche vorzu-  
25 spannen vermag. Derartige Radialwellendichtringe sind im Maschinenbau übliche Dichtungselemente, die keine aufwendige Form aufweisen und damit günstig zu erstellen sind. Von Vorteil ist, wenn zwei identische Dichtringe hintereinander angeordnet werden, so dass mit Sicherheit ausgeschlossen werden  
30 kann, dass Öl aus dem Lagerbereich in den Labyrinthbereich gelangen kann.

Zweckmäßig ist, wenn zwischen den beiden Radialwellendichtringen ein Zu- und Ablauf zur Schmierung der zweiten Dichtungslippe sowie zum Ableiten überflüssigen Öls vorgesehen ist.

35

Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert.

5

Dabei zeigen:

Fig.1 den Ausschnitt einer Walze mit Ölfilmlager und

10 Fig. 2 eine Detailansicht des Dichtungsbereichs.

Der Figur 1 ist eine Walze 1 zu entnehmen, die einen Walzenzapfen 2 aufweist. Auf dem Walzenzapfen 2 ist die Zapfenbuchse 3 mit einer Zapfenbuchsenverlängerung 4 gezeigt. Weiterhin ist ein Teil des Einbaustücks 5 sowie die Lagerbuchse 6 dargestellt. An der Stirnseite der Walze 1 ist ein C-förmig ausgebildeter Ring 7 mittels Schrauben 8 gedichtet befestigt. In die C-förmige Öffnung des C-förmigen Rings 7 ragt ein ringförmiger Abschlusssdeckel 9, der an dem Einbaustück 5 befestigt ist. Der ringförmige Abschlusssdeckel 8 bildet eine ringförmige, nach außen offene Abflusssnut 30 aus. Am ringförmigen Abschlusssdeckel 9 ist ein Fortsatz 10 angeordnet.

Figur 2 zeigt, dass der äußere Schenkel 11 des C-förmigen Rings 7 nach außen einen dachförmigen Abweiser 12 aufweist. Der dachförmige Abweiser 12 sorgt dafür, dass sich an der Dachspitze, wo die größte Umfangsgeschwindigkeit herrscht, das von der Walze 1 abfließende Kühl- und Schmiermedium sammelt und von der Dachspitze fortgeschleudert wird. Im übrigen wird das Kühl- und Schmiermedium im wesentlichen in der Abflusssnut 30 gesammelt und von dieser abgeführt, so dass es nicht in das Labyrinth 13 gelangen kann.

30 Kühl- und Schmiermittelreste können dennoch durch die Öffnung 14 in das Labyrinth 13 gelangen. Kommen diese Tröpfchen mit dem rotierenden C-förmigen Ring 7 in Berührung, so wird dieser die Tröpfchen mitnehmen und durch die Fliehkraft zum äußeren Schenkel 11 transportieren, so dass die Tröpfchen aus der Öffnung 14 das Labyrinth verlassen können.

35

- 5     Setzen sich die Tröpfchen im Labyrinth 13 jedoch an dem ringförmigen Abschlussdeckel 9 ab, so werden diese an diesem Deckel nach unten laufen und je nach dem wo sie sich befinden, entweder auf den äußeren Schenkel 11 oder den inneren Schenkel 15 des C-förmigen Rings 7 tropfen. Von hier werden die Tropfen wiederum aufgrund der Fliehkräfte aus der Öffnung 14 gefördert.

10

- Kühl- und Schmiermittelreste, die noch weiter in das Labyrinth 13 eindringen, werden im Anschluss vom inneren Schenkel 15 gefangen, welcher eine Nut 16 aufweist. An den Kanten der Nut bzw. in der Nut können sich Tröpfchen sammeln, die von den Kanten der Nut wiederum durch die Zentrifugalkraft in Ablaufkanäle 17, 18 geschleudert werden. Die Ablaufkanäle 17, 18 sind in den ringförmigen Abschlussdeckel 9 eingeformt. Im in Figur 2 gezeigten unteren Bereich weisen die Ablaufkanäle 17, 18 Öffnungen 19, 20 auf, aus denen das in den Kanälen 17, 18 gesammelte Kühl- und Schmiermittel das Labyrinth 13 zur Abflusnut 30 hin verlassen kann.

20

   Damit in die Öffnungen 19, 20 kein Kühl- bzw. Schmiermittel von außen eindringen kann, ist im Bereich der Öffnung 19, 20 am ringförmigen Abschlussdeckel 9 ein Spritzschutz 21 vorgesehen, der die Abflusnut 30 im Bereich der Öffnungen 19, 20 abschottet.

25

- Sollten sich an der Spitze des inneren Schenkels 15 des C-förmigen Rings 7 noch immer Kühl- und Schmiermittelreste befinden, werden diese vom Fortsatz 10 umgelenkt. Die dabei am Fortsatz 10 haften bleibenden Tröpfchen fließen an der Innenwand des Fortsatzes 10 in den Ablaufkanal 18. Weitere Kühl- und Schmiermitteltröpfchen können sich auf dem äußeren Bereich des inneren Schenkels 15 ablagern, wo sie bewirkt durch die Verjüngung des Innenschenkels 15 und die Fliehkräfte wiederum an die Spitze des inneren Schenkels 15 transportiert und von dort in den Ablaufkanal 18 geschleudert werden.

30

- 35     An der Spitze des Fortsatzes 10 ist ein ringförmiger Ansatz 22 anschraubbar, der einerseits das Labyrinth 13 stark verengt und der andererseits dazu dient,

- 5 Dichtungselemente 23, 24 gegen einen Anschlag 25 zu pressen und damit die  
Dichtringe auf dem Fortsatz 10 festzusetzen. Bei den Dichtungselementen 23,  
24 handelt es sich um Radialwellendichtringe, die über Federelemente 26, 27  
gegen die Zapfenbuchsenverlängerung 4, vorgespannt sind. Im Fortsatz 10 ist  
ein Zu- und Ablaufkanal 28 vorgesehen, der im Bereich zwischen den beiden  
10 Dichtungselementen 23, 24 endet und hier Öl zur Schmierung der Dichtlippen  
des Dichtungselementes 23 zufördert bzw. überschüssig anstehendes Öl aus  
dem Dichtungsbereich in den Ölsumpf 29 abfordern kann.



## 5 Bezugszeichenübersicht

1	Walze
2	Walzenzapfen
3	Zapfenbuchse
10 4	Zapfenbuchsenverlängerung
5	Einbaustück
6	Lagerbuchse
7	C-förmiger Ring
8	Schrauben
15 9	Ringförmiger Abschlussdeckel
10	Fortsatz
11	Äußerer Schenkel
12	Dachförmiger Abweiser
13	Labyrinth
20 14	Öffnung
15	Innerer Schenkel
16	Nut
17	Ablaufkanal
18	Ablaufkanal
25 19	Öffnung
20	Öffnung
21	Spritzschutz
22	Ansatz
23	Dichtungselement
30 24	Dichtungselement
25	Anschlag
26	Federelement
27	Federelement
28	Zu- und Ablaufkanal
35 29	Ölsumpf
30	Abflussnut

## Patentansprüche

- 10 1. Dichtungsvorrichtung für Walzenlager, bei welcher ein drehfest mit dem Walzenzapfen (2) verbundener Ringansatz eine ringförmige Dichtfläche trägt, mit der ein elastisches, stationäres Dichtungselement (23, 24) zusammenwirkt und wobei dem Dichtungselement (23, 24) zum Walzenballen hin ein Dichtungslabyrinth (13), das einerseits aus stationären und  
15 andererseits aus mit der Walze (1) verbundenen Teilen besteht, vorgeordnet ist,
- dadurch gekennzeichnet,**
- das das Labyrinth (13) durch einen im Schnitt im wesentlichen C-förmig ausgebildeten, mit der Stirnseite der Walze (1) gedichtet verbundenen  
20 Ring (7) besteht, in dessen C-förmige Öffnung ein stationärer, ringförmiger Abschlussdeckel (9) eintaucht,
- das der ringförmige Abschlussdeckel (9) außenseitig, und nach außen offen eine Abflusssnut (30) aufweist,
- das die Labyrinth-Öffnung (14) vom Boden der Abflusssnut (30) entfernt  
25 angeordnet ist, und
- das der ringförmige Abschlussdeckel (9) einen Fortsatz (10) aufweist, dessen Außenseite eine Umlenkung des Labyrinthweges bewirkt und dessen Innenseite eine Halterung für das stationäre Dichtungselement (23, 24) aufweist.
- 30 2. Dichtungsvorrichtung nach Anspruch 1,
- dadurch gekennzeichnet,**
- das der C-förmige Ring (7) einen der Walzenoberfläche zugewandten dachförmigen Abweiser (12) besitzt.
- 35 3. Dichtungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
- dadurch gekennzeichnet,**

- 5        dass der ringförmige Abschlussdeckel (9) innenliegend und nach innen  
      offen mindestens einen Ablaufkanal (17, 18) aufweist, und dass der Ab-  
      laufkanal (17, 18) an seiner tiefsten Stelle eine zur Abflusnut (30) des  
      ringförmigen Abschlussdeckels (9) verlaufende Auslass-Öffnung (19, 20)  
      besitzt.
- 10        4.        Dichtungsvorrichtung nach Anspruch 3,  
              **dadurch gekennzeichnet,**  
              dass zwei Ablaufkanäle (17, 18) nebeneinander angeordnet sind.
- 15        5.        Dichtungsvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4,  
              **dadurch gekennzeichnet,**  
              dass im Bereich der Öffnungen (19, 20) an der Außenseite des ringfö-  
              rmigen Abschlussdeckels (9) ein Spritzschutz (21) vorgesehen ist.
- 20        6.        Dichtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
              **dadurch gekennzeichnet,**  
              dass der innere Schenkel (15) des C-förmigen Ringes (7) auf seiner dem  
              ringförmigen Abschlussdeckel (9) zugewandten Seite eine dem Ablauf-  
              kanal (17, 18) des ringförmigen Abschlussdeckels (9) gegenüberliegende  
25        Nut (16) aufweist, und dass der innere Schenkel (15) des C-förmigen  
              Rings (7) an seiner, dem Fortsatz (10) zugewandten Seite angeschrägt  
              ist, so dass sich der innere Schenkel (15) zu seiner freien Spitze hin  
              verjüngt.
- 30        7.        Dichtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
              **dadurch gekennzeichnet,**  
              dass der Fortsatz (10) an seinem Ende einen das Labyrinth (13) veren-  
              genden Ansatz (22) aufweist.
- 35        8.        Dichtungsvorrichtung nach Anspruch 7,  
              **dadurch gekennzeichnet,**

5        dass das Dichtungselement (23, 24) zwischen dem Ansatz (22) und einem am Fortsatz (10) angeordneten Anschlag (25) festlegbar ist.

9.        Dichtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

**dadurch gekennzeichnet,**

10       dass als Dichtungselement (23, 24) mindestens ein Radialwellendichtring vorgesehen ist, dessen Dichtlippe mindestens ein umlaufendes Federelement (26, 27) aufweist, welches die Dichtungslippe gegen die Dichtfläche des Ringansatzes (Zapfenbuchsenverlängerung 4) vorzuspannen vermag.

15

10.       Dichtungsvorrichtung nach Anspruch 9,

**dadurch gekennzeichnet,**

20       dass als Dichtungselement (23, 24) zwei Radialwellendichtringe nebeneinander vorgesehen sind und dass zwischen den Radialwellendichtringen ein Zu- und Ablaufkanal (28) vorgesehen ist.

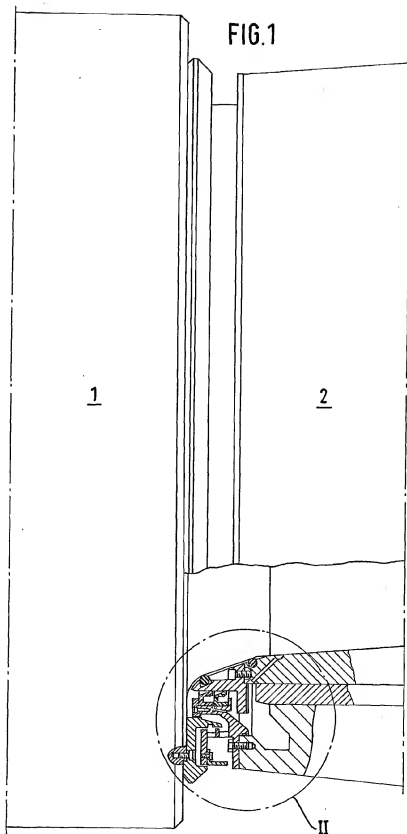
11.       Dichtungsvorrichtung nach Anspruch 9,

**dadurch gekennzeichnet,**

25       dass der Zu- und Ablaufkanal (28) so ausgebildet ist, dass über ihn nur eine geringe Schmiermittelmenge in den Raum zwischen die beiden Dichtungselemente (23, 24) gelangen kann, die ausreicht, die Dichtungs-  
lippe des Dichtungselements (23) zu schmieren, und dass der Zu- und  
Ablaufkanal (28) überschüssiges Öl abzuführen vermag.

1/2

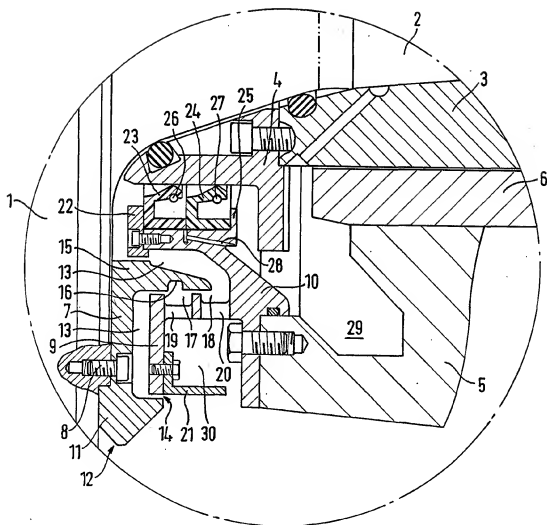
FIG.1



ERSATZBLATT (REGEL 26)

2/2

FIG. 2



ERSATZBLATT (REGEL 26)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 02/00915

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B21B31/07 F16J15/447

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21B F16J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 435 096 A (PETROS ANDREW J) 6 March 1984 (1984-03-06) column 4, line 31-38 figures 1,2	1,9
Y	---	2,7,8
Y	GB 1 308 098 A (WALZLAGERKOMBINAT VEB) 21 February 1973 (1973-02-21) page 2, line 52-56 page 3, line 19-24 figures 1-3	2
	---	
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 June 2002

Date of mailing of the international search report

01/07/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-3340, Tx: 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Wel, O

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 02/00915

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 01, 31 January 2000 (2000-01-31) & JP 11 267721 A (HITACHI LTD), 5 October 1999 (1999-10-05) abstract; figure	7, 8
A	-----	9, 10
A	US 4 679 801 A (POLONI ALFREDO) 14 July 1987 (1987-07-14) column 3, line 23-34 figure 2 -----	1, 2, 5, 8, 9



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/00915

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4435096	A	06-03-1984	NONE
GB 1308098	A	21-02-1973	NONE
JP 11267721	A	05-10-1999	NONE
US 4679801	A	14-07-1987	IT 1187539 B 23-12-1987
		AT 48249 T 15-12-1989	
		DE 3667149 D1 04-01-1990	
		EP 0196117 A1 01-10-1986	
		ES 552208 D0 16-11-1986	
		ES 8700736 A1 16-01-1987	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/00915

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B21B31/07 F16J15/447

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikations-symbole)

IPK 7 B21B F16J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 435 096 A (PETROS ANDREW J) 6. März 1984 (1984-03-06) Spalte 4, Zeile 31-38 Abbildungen 1,2	1,9
Y	----	2,7,8
Y	GB 1 308 098 A (WALZLAGERKOMBINAT VEB) 21. Februar 1973 (1973-02-21) Seite 2, Zeile 52-56 Seite 3, Zeile 19-24 Abbildungen 1-3	2
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19. Juni 2002

01/07/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-3040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Van Wel, O

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. ....tionales Aktenzeichen

PCT/EP 02/00915

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Bez. Anspruch Nr.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 01, 31. Januar 2000 (2000-01-31) & JP 11 267721 A (HITACHI LTD), 5. Oktober 1999 (1999-10-05) Zusammenfassung; Abbildung	7,8
A	-----	9,10
A	US 4 679 801 A (POLONI ALFREDO) 14. Juli 1987 (1987-07-14) Spalte 3, Zeile 23-34 Abbildung 2 -----	1,2,5,8, 9

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. Klass. Altkennzeichen

PCT/EP 02/00915

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4435096	A	06-03-1984	KEINE
GB 1308098	A	21-02-1973	KEINE
JP 11267721	A	05-10-1999	KEINE
US 4679801	A	14-07-1987	IT 1187539 B 23-12-1987 AT 48249 T 15-12-1989 DE 3667149 D1 04-01-1990 EP 0196117 A1 01-10-1986 ES 552208 D0 16-11-1986 ES 8700736 A1 16-01-1987